

Список использованных источников

1. Molino A. Biomass gasification technology: The state of the art overview / A. Molino, S. Chianese, D. Musmarra // Journal of Energy Chemistry. 2016. Iss. 25. P. 10–25.
2. Van Dongen A. Co-gasification at the Buggenum IGCC power plant / Van Dongen A., Kanaar M. // DGMK Tagungsbericht. 2006. Iss. 2. P. 57–58.
3. Salkuyeh Y. K. Development and techno-economic analysis of an integrated petroleum coke, biomass, and natural gas polygeneration process / Y. K. Salkuyeh et al. // Energy. 2016. Iss. 113. P. 861–874.
4. Thallam Thattai, A. Experimental model validation and thermodynamic assessment on high percentage (up to 70%) biomass co-gasification at the 253 MWe integrated gasification combined cycle power plant in Buggenum, The Netherlands / Thallam Thattai, A. et al. // Applied Energy. 2016. Iss. 168. P. 381–393.
5. Sofia D. Co-gasification of coal-petcoke and biomass in the Puertollano IGCC power plant / Sofia D. et al. // Chemical Engineering Research and Design. 2014. Iss. 92. P. 1428–1440.

УДК 621.311

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В ОПРЕСНИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

SOLAR COLLECTORS IN DESALINATION PLANT

Обухова Н. В., Попов А. И.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, enatikru@gmail.com

Obukhova N. V., Popov A. I.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В статье рассматривается возможность использования возобновляемых источников энергии для дистилляции воды. Представлена опреснительная установка, работающая на энергии солнечных коллекторов, а также описан принцип действия опреснительной установки. В заключении приведен технический результат данной установки.

Abstract: The article discussed the possibility of using renewable energy for water distillation. Presented desalination plant works on energy of solar collectors and principles of action desalination plant. The technical result of this plant was given in conclusion.

Ключевые слова: солнечный коллектор; опреснительная установка, дефицит пресной воды; дистилляция воды.

Key words: solar collector; a desalination plant; shortage of fresh water; water distillation.

Как известно, пресная вода является одним из важнейших ресурсов человечества. Ее доля на Земле составляет менее 3% [1]. Особенный дефицит наблюдается в странах Африки и Азии (рис. 1) [2]. В связи с увеличением населения мира, развитием промышленности и сельского хозяйства, возникает острая нехватка данного ресурса, что вынуждает многие страны использовать подземные воды, так как доставка воды в безводные районы с использованием транспортных средств обходится крайне дорого. Подземные водоносные слои пролегают везде, но не везде они возобновляемы. В то же время доля соленых вод морей составляет 97% [1], что говорит о целесообразности использования альтернативных технологий опреснения воды с целью пополнения питьевых ресурсов. В настоящее время в мировой практике используется несколько способов опреснения: дистилляция, вымораживание, электродиализ, обратный осмос, ионный обмен [3]. Такое большое разнообразие методов опреснения объясняется их не универсальностью, а также спецификой местоположения и территориальных условий стран.

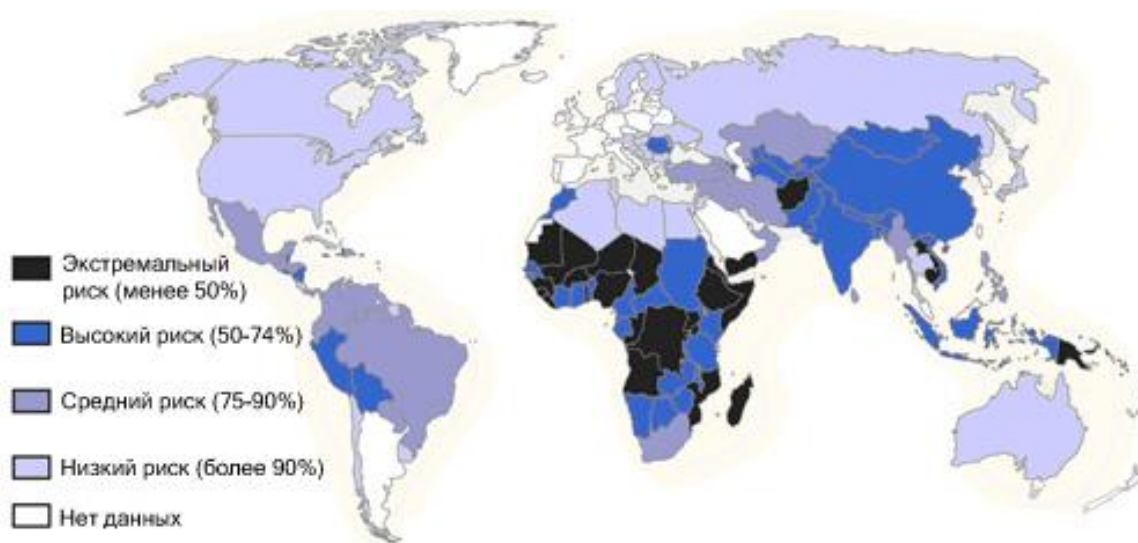


Рис. 1. Доступность пресных водных ресурсов

Большинство стран, испытывающих дефицит пресной воды, располагаются в зонах с большим притоком солнечной радиации (рис. 2), что определяет использование опреснительных установок на солнечных коллекторах. Они позволяют не только очищать воду от солей, но и обеспечивают теплоснабжение [4].

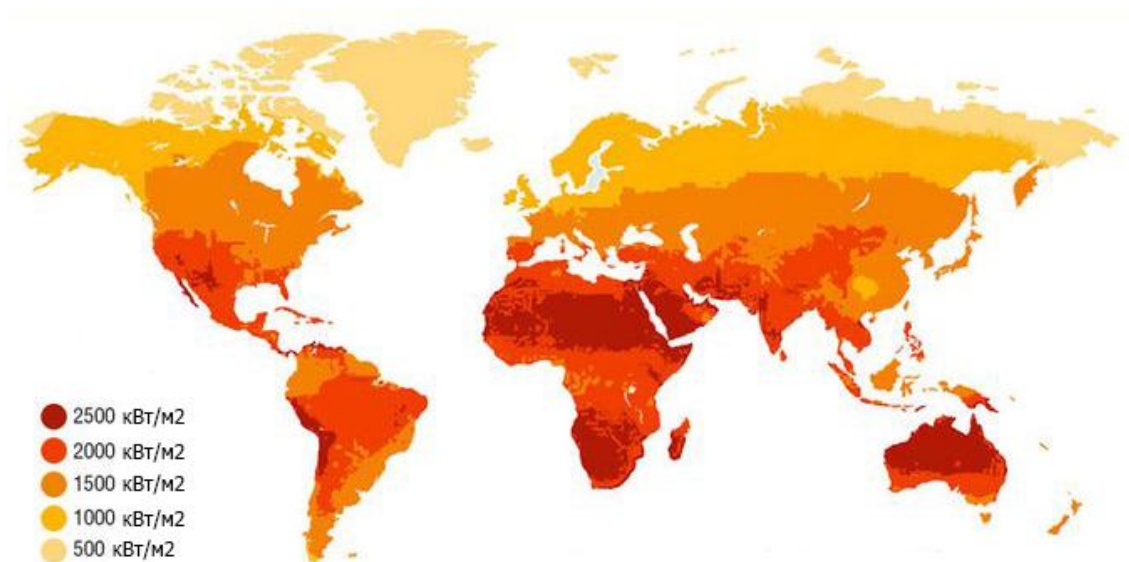


Рис. 2. Годовой приход солнечной радиации

Пример солнечной опреснительной установки показан на рис. 3.

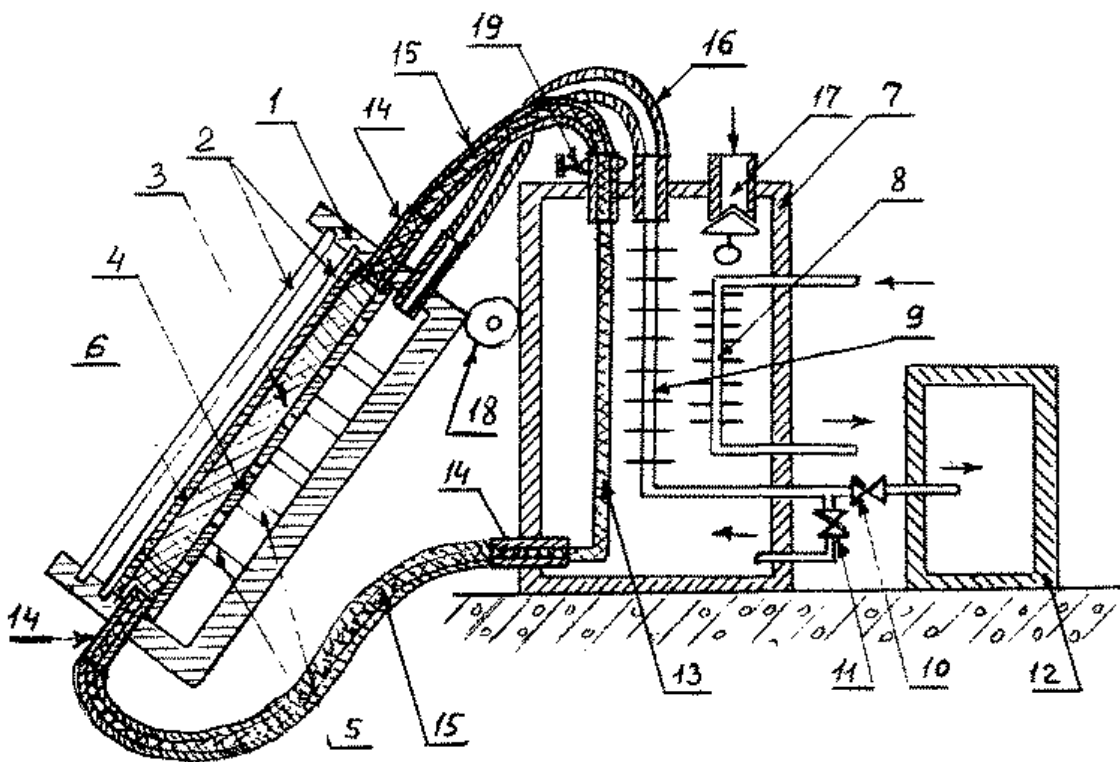


Рис. 3. Солнечный коллектор-опреснитель [5]

Солнечное излучение, попадая на поверхность корпуса 1, проходит стеклянное ограждение 2 и нагревает насыщенный водой слой гигроскопичной ткани 3 темного цвета, армированный металлическими нитями. Причем вода по капиллярам и за счет разности температур будет перемещаться по контуру, внутри аналогичной гигроскопичной ткани в термоизолированных трубах 15 и 16 к слою такой же гигроскопичной ткани 13, отдавая тепло в теплоаккумулятор 7. Металлические нити (многожильные медные или алюминиевые провода),

заложенные в гигроскопичную ткань, имеют теплопроводность выше, чем у воды, что способствует ускорению конвекционных потоков внутри жгута, более быстрому прогреву ткани с водой и воды в теплоаккумуляторе. Использование между гигроскопичной тканью 3 и стеклянным ограждением 2 углеродного волокнистого сорбента 6 позволяет дополнительно резко увеличить свойства светопоглощающего покрытия за счет чрезвычайно развитой поверхности сорбента. Это позволяет, практически, полностью использовать поток солнечной энергии за счет его минимального обратного отражения без использования дорогостоящих металлизированных покрытий на серийных абсорберах. При увеличении параметров солнечной инсоляции, вода в слое гигроскопичной ткани 3 испаряется, и через отверстия перфорированного листа металла 4 будет попадать в паровую полость между листом металла и дном корпуса 1, откуда через гибкую пустотелую термоизолированную трубу 17 пар поступит в теплообменник 9 теплоаккумулятора 7 и сконденсируется в этом теплообменнике. В режиме получения дистиллированной воды вентиль 11 закрывают, а вентиль 10 открывают, при этом конденсат дистиллированная вода, поступающая из теплообменника 9, накапливается в баке 12 [5].

Использование опреснительных установок на солнечных коллекторах является перспективным направлением в решении проблемы дефицита питьевой воды. Остается лишь решить проблему с доступностью данных установок для бедных стран.

Список использованных источников

1. Данилов-Данильян В. И., Хранович И. Л., Управление водными ресурсами. Согласование стратегий водопользования // М: Научный мир, 2010. 232 с.
2. Рынок технологий опреснения морской воды/Cleandex [Электронный ресурс]. URL: http://www.cleandex.ru/articles/2015/08/15/seawater_desilination_market/ (дата обращения 28.11.2016).
3. Колодин М. В. Прогресс опреснительной технологии // М: Совинтервод, 1991. 45 с.
4. Что такое инсоляция/Альтернативная энергия [Электронный ресурс]. URL: <http://altenergiya.ru/sun/chto-takoe-insolyaciya.html> (дата обращения 29.11.2016).
5. Солнечный коллектор-опреснитель: пат. на полезную модель 115451 Рос. Федерация. № 2010133516/06; заявл. 10.08.2010; опубл. 27.04.2012.